

PDS62-276890

File: May 26, 1986

Disclos. : Dec. 1, '87

Priority:

Examination: Not Rq.

Assign. : HITACHI

3 Claims

Title: Electronic Component

The invention relates to laser diode/  
optical fiber element. Basic problem of  
this element is bad alignment due to  
thermal expansion/contraction caused by  
soldering of optical fibre for fixing.

Look at Fig. 1, 2, 3.

9: laser diode chip      12: fiber guide

13: thermal insulator such as cobal glass

4: optical fiber cable

14: optical fiber core, metalized outside

15: solder      16: adjuster pin

17: guide hole of 16      18: solder

19: hole for filling the solder

21: thermal insulater (cobal glass)

22: contraction for alignment by easy  
bending of the screw 16.

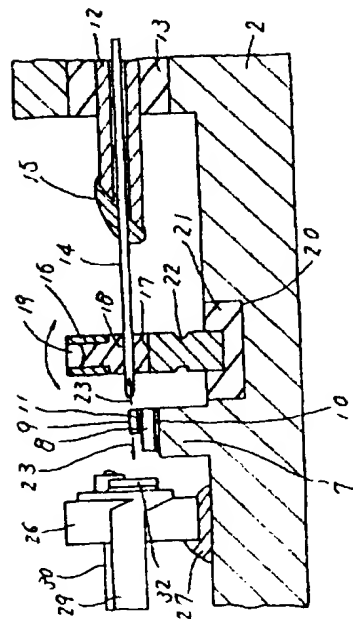
23: laser beam      32: sensor for monitor=  
ing of laser beam output

Claim 1 claims electronic component  
having local processing area where heat  
is applied, featuring that thermal insu=  
later is placed between said area and  
base.

斜視図、

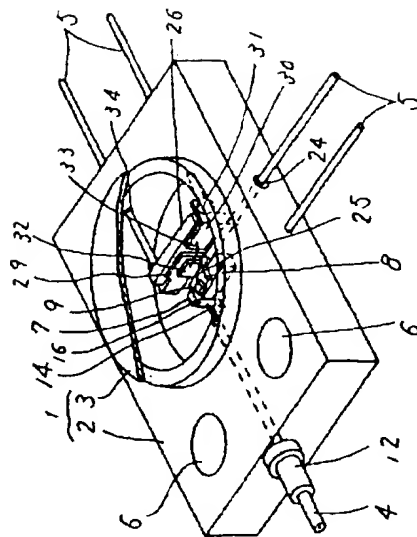
第3図は本発明の他の実施例による光ファイバ

第 1 図

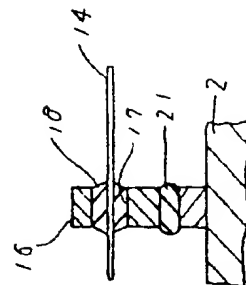


- 2 - ステム
- 4 - 光ファイバケーブル
- 5 - リード
- 7 - 管状部
- 8 - サポート
- 9 - レーザダイオードチップ
- 12 - ファイバ
- 13, 21 - 絶縁断片
- 14 - 光ファイバ
- 15, 18 - 半田
- 16 - 位置調整ピン
- 32 - 光集束子

第 2 図



第 3 図



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-276890

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月1日

H 01 S 3/18  
G 02 B 6/42  
H 01 L 21/52

7377-5F  
7529-2H  
8728-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電子部品

⑯ 特 願 昭61-119219

⑰ 出 願 昭61(1986)5月26日

⑱ 発 明 者 相 木 国 男 高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内  
⑲ 発 明 者 羽 田 誠 高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内  
⑳ 発 明 者 石 井 暁 小諸市大字柏木字東大道下190番地 株式会社日立製作所  
高崎工場小諸分工場内  
㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子部品

## 2. 特許請求の範囲

1. 局部的被加熱処理部を有する電子部品であつて、前記局部的被加熱処理部と基体部との間に断熱体が介在されていることを特徴とする電子部品。

2. 光ファイバを半田で局部的被加熱処理部に固定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電子部品。

3. 前記局部的被加熱処理部は光ファイバの位置調整を行う位置調整ピンで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電子部品。

## 3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)

本発明は電子部品、たとえば、レーザダイオードチップの一方の出射面に先端を対峙させる光ファイバを部分的に半田で固定する構造の半導体レーザ装置等に関する。

## (従来の技術)

光通信光源の一つとして、半導体レーザ装置が使用されている。この光通信用レーザモジュール(半導体レーザ装置)については、たとえば、日立評論社発行「日立評論」1983年第10号、昭和58年10月25日発行、P39~P44に記載されている。この半導体レーザ装置は半導体レーザ素子の共振器端面に光ファイバの先端が対向する、いわゆる直接対向方式として組み立てられ、パッケージが箱型となる扁平形モジュールとして提供されている。この半導体レーザ装置は金属製ステムの正面中央部を金属板からなるキャップで封止した構造となっていて、内部に半導体レーザ素子(レーザダイオードチップ)およびこのレーザダイオードチップの共振器端面から発光されるレーザ光の光出力を検出する受光素子が内蔵されている。また、この半導体レーザ装置においては、1.3μm帯のレーザ光を発生するレーザダイオードチップを内蔵させ、かつ光ファイバとしてシングルモードファイバを使用していること

によって、長距離大容量の通信も可能となっている。

また、このような半導体レーザ装置におけるレーザダイオードチップと光ファイバとの間の光結合効率を向上させる目的で、本出願人は、光ファイバの先端部分を支持する支持体をあらかじめ可撓性構造としておき、レーザダイオードチップの固定および光ファイバの固定後に、前記支持体の頭部に外力を加えて支持体を動かして光ファイバ先端の位置を修正することによって、レーザダイオードチップと光ファイバとの光軸を一致させる技術を開発している(特願昭58-151560号に記載されている技術)。

(発明が解決しようとする問題点)

前記文献にも記載されているように、レーザダイオードチップと光ファイバとを高い光結合状態となるように光軸合わせする技術は重要な技術である。また、組立設定時の光結合状態をその後も維持して行くためには、前述のように、光ファイバの先端近傍を固定しておく必要がある。この場

に狂いが生じてしまう。このような光軸合わせ状態に狂いが生じた状態で光ファイバが固定されると、レーザダイオードチップと光ファイバとの光結合効率は低くなり、使用に適さなくなる。また、この再生作業も面倒なものとなる。

本発明の目的は、局部的被加熱処理部を短時間に効率的に加熱処理できる構造の電子部品を提供することにある。

本発明の他の目的は、組立設定時の光結合効率を損なうことなく組立が行える構造の半導体レーザ装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

(問題点を解決するための手段)

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明の半導体レーザ装置にあっては、光ファイバを支持するとともに光ファイバの

合、半導体レーザ装置の信頼度を高めるために、光ファイバを固定する接合材は、ガス等が発生しない半田が一般に使用されている。

ところで、光ファイバを半田で支持部等の基体部に固定する際、場合によっては、折角レーザダイオードチップに対して位置決めした光ファイバが、半田固定によって位置ズレを起こすということが本発明者によってあきらかにされた。

すなわち、光ファイバを支持する支持部や、レーザダイオードチップを支持する支持部全体を支持する基体部は、一般に金属で構成されている。このため、支持部に取り付けられた光ファイバ部分に半田を付ける際、局部的被加熱処理部である支持部から熱が基体部に逃げるため、半田付けに必要な温度が得難くなる。また、半田付けの際の熱が基体部に伝わり、周辺各部の温度が上がることから、各部が膨張変形し、レーザダイオードチップと光ファイバを支持する支持部との相対的な位置関係が変化し、半田付け前に行ったレーザダイオードチップと光ファイバとの光軸合わせ状態

位置決め調整を行う位置調整ピンおよび光ファイバを支持するファイバガイドは、それぞれ半田によって光ファイバを固定するとともに、それ自身は熱遮断のために熱伝導度の低いコパルガラスからなる熱遮断体によってそれぞれステムに固定されている。

(作用)

上記した手段によれば、前記位置調整ピンおよびファイバガイドの光ファイバが半田で固定される局部的被加熱処理部に、半田付けを行って光ファイバを固定する際、半田付け時の熱は、ステムとの間に熱遮断体であるコパルガラスが介在されていることから、熱容量の大きなステムに熱が逃げず、このため、作業のし易い小型の半田ごてを用いて容易に半田付けが行える。

また、前記局部的被加熱処理部からステムに熱が伝わらないことから、位置調整ピンに光ファイバを固定する際、ステムの台座部にサブマウントを介して固定されたレーザダイオードチップと、位置調整ピンとの相対位置関係は熱に起因して変

化しないため、半田付け前のレーザダイオードチップと位置調整ピンの曲げ操作による光軸合わせ状態は変化せず、半田付け後も設定時の高い光結合状態を維持するようになり、高精度な組立が行える。

#### (実施例)

第1図は本発明の一実施例による半導体レーザ装置の要部を示す断面図、第2図は同じく半導体レーザ装置の要部を示す斜視図である。

本発明の電子部品、すなわち、半導体レーザ装置(光電子装置)は、第2図に示されるように、扁平形モジュールとなっていて、パッケージ1は、各部品をその主面側面に組み込んだ薄型金属製のステム2と、このステム2の窪み部分を塞ぐ金属製のキャップ3とによって形成されている。これらは、たとえば鉄・ニッケル・コバルト(Fe-Ni-Co)合金からなるコパールで構成されている。前記パッケージ1からは、一本の光ファイバケーブル4と、一対2組合計4本のリード5が突出した構造となっている。なお、ステム1の

少なくとも二隅には取付孔6が設けられている。

前記ステム2の窪み底中央の矩形の台座部7上にはサブマウント8を介してレーザダイオードチップ(半導体レーザ素子)9が固定されている。前記サブマウント8は、第1図に示されるように、ステム2の台座部7上に接合材10を介して固定され、レーザダイオードチップ9はこのサブマウント8上に接合材11を介して固定されている。

また、前記ステム2の両壁には、筒状のファイバガイド12が貫通状態で挿入されるとともに、このファイバガイド12はファイバガイド12を接着するとともに、熱遮断を図る材料、たとえば、熱伝導度が $0.04 \text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$ 前後となるコパールガラスからなる熱遮断体13によって気密的に固定されている。このファイバガイド12は筒体となり、その内部に前記光ファイバケーブル4の先端部が挿入されている。この光ファイバケーブル4の先端部は、ジャケットが剥がされてコアとクラッドからなる芯線(光ファイバ)14とからなっていて、ジャケット部分は

前記ファイバガイド12の先端部分のカシメによってファイバガイド12に固定されるとともに、光ファイバ14はその外周面にメタライズ膜が形成されかつ半田15によってファイバガイド12に固定されている。

一方、前記ファイバガイド12から突出する光ファイバ14は、第1図に示されるように、前記ステム2に固定された位置調整ピン16のガイド孔17に挿入されかつ半田18で固定されている。また、この位置調整ピン16の上端中心部には半田注入孔19が設けられていて、前記半田18をこの半田注入孔19内に入れるようにして半田付けすることによって、確實に光ファイバ14を半田18によって位置調整ピン16に固定することが出来るようになっている。また、この位置調整ピン16は、前記ステム2の主面に設けられた窪み20に充填されるコパールガラスからなる熱遮断体21によって、ステム2に固定されている。さらに、前記位置調整ピン16の下部はくびれ部22を有する構造となっていて、位置調整ピン1

6の上端に外力を加えた際、比較的容易に曲がるようになっている。この結果、前記レーザダイオードチップ9を発光させ、かつ発光されたレーザ光23を光ファイバ14に取り込んで行う光軸合わせはし易くなるとともに、位置調整ピン16の調整がし易いことから高精度になる。

また、第2図に示されるように、ステム2の側面に突出するレーザダイオードチップ用の2本のリード5にあっては、一方のリード5は絶縁体24を介してステム2に貫通固定されている。このリード5の内端には、一端が前記レーザダイオードチップ9の裏面電極に固定されたワイヤ25の他端が固定されている。また、レーザダイオードチップ用の他のリード5は、ステム2に直接固定されている。このリード5は、ステム2、サブマウント8を介してレーザダイオードチップ9の下部電極に電気的に接続されている。したがって、この一対のリード5間に所定の電圧が印加されると、レーザダイオードチップ9の両端の発光面からレーザ光を発光する。

また、前記ファイバガイド12に対して反対側に位置する2本のリード5の内端は、ステム2を貫通するとともに、その先端は、セラミックからなるブロック26の近傍に臨んでいる。このブロック26はステム2の主面に半田27によって固定されている。また、前記リード5はブロック26の主面からその側面に亘って延在する図示しない導体層にそれぞれ電気的に接続された端子板29、30に、半田等の導材31によって接続されている。前記一方の端子板29には受光素子（ホトダイオードチップ）32が固定され、他方の端子板30には、前記受光素子32の電極に一端が接続されたワイヤ33の他端が接続されている。したがって、これら一対のリード5は受光素子32の出力端子となる。なお、これら一対のリード5は絶縁体34を介してステム2に固定されている。

このような、半導体レーザ装置はレーザダイオードチップ用の一対のリード5間に所定の電圧が印加されることにより、第1図に示されるように、

レーザダイオードチップ9の共振器射出面からレーザ光23を発光する。レーザ光23による光情報は一対のファイバケーブル4を伝送媒体として、所望箇所へ伝送される。また、レーザ光23の光出力は常時受光素子32によってモニターされ、光出力が一定となるように制御される。

このような実施例によれば、つぎのような効果が得られる。

(1) 本発明の半導体レーザ装置にあっては、光ファイバを半田によってファイバガイドや位置調整ピンのような支持部に固定するが、この際、前記支持部の半田付けが行われる局部的被加熱処理部は、ファイバガイドや位置調整ピンを基体部であるステムに固定する熱遮断体が熱伝導度の低いコパルガラスが構成されていることから、半田付け時の熱が局部的被加熱処理部からステムに逃げず、極細半田線やレーザビーム照射等による少量の熱で半田が行えるため、短時間に確実に半田付けが行えるという効果が得られる。

(2) 上記(1)により、本発明の半導体レーザ

装置は、光ファイバの光軸合わせ後の半田固定に際して、半田付け時にステムに熱が逃げないため、位置調整ピンとレーザダイオードチップとの相対的位置関係が変化せず、光ファイバの高精度な位置決め固定が行えるという効果が得られる。

(3) 上記(1)および(2)により、本発明によれば、再現性の向上、高精度組立により、信頼性の高い半導体レーザ装置を安価に提供することができるという相乗効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない、たとえば、第3図に示されるように、光ファイバ14を支持する位置調整ピン16は、その途中部分に熱遮断体21を設ける構造としても前記実施例同様な効果が得られる。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である光通信技術に適用した場合について説明したが、そ

れに限定されるものではなく、たとえば、光集積回路(OEIC)等による光通信技術、あるいは発光ダイオード等による計測技術等にも適用できる。

本発明は少なくとも局部的被加熱処理部を有する電子部品には適用できる。

#### 〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

本発明の半導体レーザ装置にあっては、光ファイバを支持するとともに光ファイバの位置決め調整を行う位置調整ピンおよび光ファイバを支持するファイバガイドは、それぞれ半田によって光ファイバを固定するとともに、それ自身は熱遮断のために熱伝導度の低いコパルガラスからなる熱遮断体によってそれぞれステムに固定されている。したがって、前記位置調整ピンおよびファイバガイドの光ファイバが半田で固定される局部的被加熱処理部に、半田付けを行って光ファイバを固定

する際、半田付け時の熱は、ステムとの間に熱遮断体であるコパルガラスが介在されていることから、熱容量の大きなステムに熱が逃げず、このため、短時間でかつ確実に半田付けが行える。また、前記局部的被加熱処理部からステムに熱が伝わらないことから、位置調整ピンに光ファイバを固定する際、ステムの台座部にサブマウントを介して固定されたレーザダイオードチップと、位置調整ピンとの相対位置関係は熱に起因して変化しないため、半田付け前のレーザダイオードチップと位置調整ピンの曲げ操作による光軸合わせ状態は変化せず、半田付け後も設定時の高い光結合状態を維持するようになり、高精度な組立が行える。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による半導体レーザ装置の要部を示す断面図、

第2図は同じく半導体レーザ装置の概要を示す斜視図、

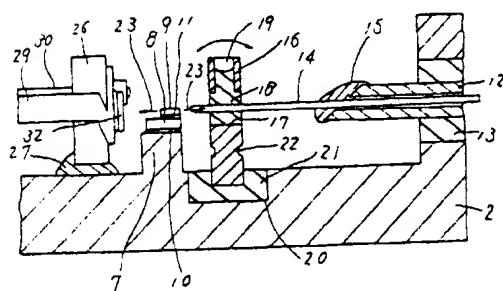
第3図は本発明の他の実施例による光ファイバ

を固定する位置調整ピンを示す断面図である。

1・・・パッケージ、2・・・ステム、3・・・キャップ、4・・・光ファイバケーブル、5・・・リード、6・・・取付孔、7・・・台座部、8・・・サブマウント、9・・・レーザダイオードチップ（半導体レーザ素子）、10、11・・・接合材、12・・・ファイバガイド、13・・・熱遮断体、14・・・光ファイバ、15・・・半田、16・・・位置調整ピン、17・・・ガイド孔、18・・・半田、19・・・半田注入孔、20・・・窪み、21・・・熱遮断体、22・・・くびれ部、23・・・レーザ光、24・・・絶縁体、25・・・ワイヤ、26・・・ブロック、27・・・半田、29、30・・・端子板、31・・・導材、32・・・受光素子、33・・・ワイヤ、34・・・絶縁体。

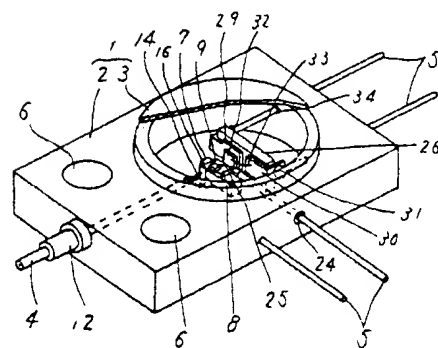
代理人 弁理士 小川勝男

第 1 図



- 2 - ステム
- 4 - 光ファイバケーブル
- 5 - リード
- 7 - 台座部
- 8 - サブマウント
- 9 - レーザダイオードチップ
- 12 - ファイバガイド
- 13, 21 - 熱遮断体
- 14 - 光ファイバ
- 15, 18 - 半田
- 16 - 位置調整ピン
- 32 - 受光素子

第 2 図



第 3 図

